

پزشکی مبتنی بر شواهد

قسمت پنجم: ویژگی عملکردی تست و سطح زیر منحنی راک

سعید صفری، علیرضا براتلو*

بخش اورژانس، بیمارستان شهدای تجریش، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: علیرضا براتلو؛ تهران، میدان تجریش، بیمارستان شهدای تجریش، بخش اورژانس؛ تلفن ۰۹۱۲۲۸۸۴۳۶۴؛ پست الکترونیک: alirezabaratlou@sbm.ac.ir

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۵

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۵

مقدمه:

ابزارها و تستهای تشخیصی متفاوتی توسط پزشکان اورژانس بر بالین بیماران مورد استفاده قرار می گیرند. در این بین ابزارهای جدید نیز با هدف به دست آوردن نتایج دقیق تر و کاهش زمان و هزینه در مقایسه با موارد قدیمی ارزیابی می شوند. در قسمت های قبلی این مجموعه آموزشی پزشکی مبتنی بر شواهد، برخی از خصوصیات عملکردی تست های تشخیصی از جمله حساسیت، ویژگی، دقت، ارزش اخباری مثبت و منفی و همچنین احتمال پیش و پس از آزمون شرح داده شدند (۱-۴). منحنی مشخصه عملکرد سیستم (receiver operating characteristics (ROC) روشی گرافیکی برای بیان خصوصیات غربالگری یک تست محسوب می شود. از منحنی راک برای تعیین بهترین نقطه برش و مقایسه ارزش تشخیصی دو یا چند تست به وسیله اندازه گیری سطح زیر منحنی استفاده می شود. در این بخش از مجموعه آموزشی، منحنی راک و دو روش برای تعیین بهترین نقطه برش بر روی آن توضیح داده شده است.

تعاریف:

منحنی راک

منحنی راک یک نمودار یا شمای گرافیکی است که با استفاده از میزان مثبت واقعی (حساسیت) بر روی محور x و میزان مثبت کاذب (۱ - ویژگی) بر روی محور y در آستانه های مختلف (نقاط برش متفاوت) ایجاد می شود (۵، ۶).

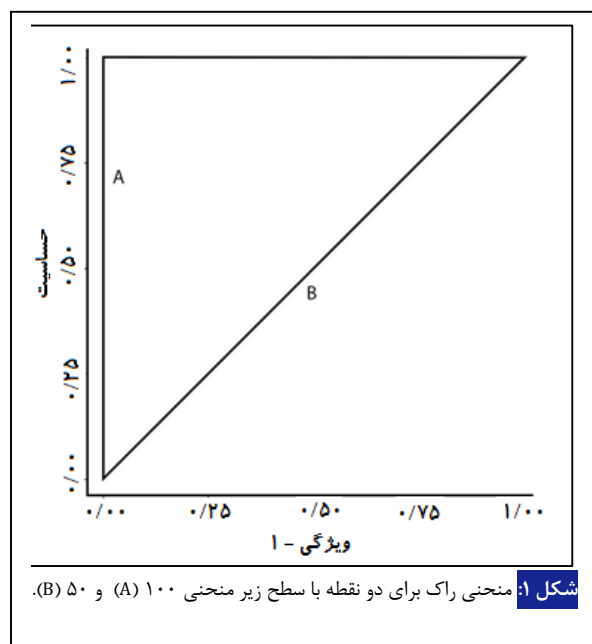
سطح زیر منحنی راک

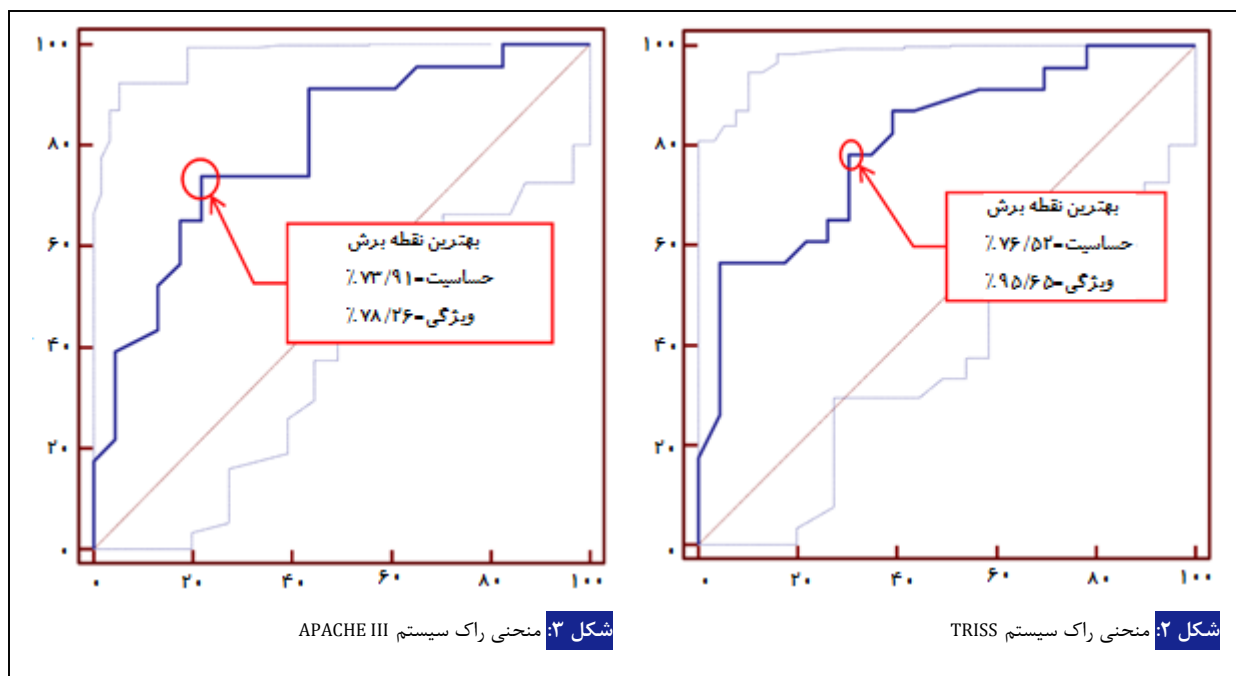
بدیهی است هنگامی که حساسیت افزایش پیدا کند، میزان مثبت کاذب نیز افزایش می یابد. بنابراین منحنی راک به ما اجازه می دهد تا میزان مثبت واقعی و مثبت کاذب (۱ - ویژگی) را در هر نقطه بر روی منحنی بررسی و مقایسه کنیم. سطح زیر منحنی کیفیت کلی آزمون های تشخیصی (دقت) را به ما نشان می دهد. تست های با سطح زیر منحنی یکسان عملکرد کلی تشخیصی برابری دارند، ولی لزوما حساسیت و ویژگی برابری ندارند. سطح زیر منحنی می تواند توسط بسیاری از نرم افزارهای آماری محاسبه و اندازه گیری شود (۷). بر اساس یک سیستم طبقه بندی قراردادی، سطح زیر منحنی راک را می توان به شرح زیر دسته بندی و تفسیر نمود: ۹۰ - ۱۰۰ = عالی، ۸۰ - ۹۰ = خوب است؛ ۷۰ - ۸۰ = نسبتاً خوب؛ ۶۰ - ۷۰ = ضعیف؛

۵۰ - ۶۰ = بی فایده. در شکل ۱، خط (A) نشان دهنده راک برای یک آزمون تشخیصی ایده آل با سطح زیر منحنی ۱۰۰ است. این منحنی نشان دهنده حساسیت و ویژگی ۱۰۰ درصد است که البته در عمل چنین شرایطی معمول نیست. از سوی دیگر، خط مورب (B) نشان دهنده سطح زیر منحنی راک برای یک آزمون تشخیصی بی فایده است، چرا که در هر نقطه برش میزان مثبت واقعی آزمون تشخیصی برابر میزان مثبت کاذب است. سطح زیر منحنی برای این خط برابر ۵۰ می باشد، به همین دلیل چنین تستی فاقد ارزش کلینیکی است. به عبارتی از هر دو بار نتیجه مثبت تست، یکی کاذب است و به عبارتی با یک احتمال ۵۰ درصدی (مثل شیر یا خط در تست سکه) مواجه خواهیم بود.

تعیین بهترین نقطه برش با استفاده از منحنی راک:

دو روش برای انتخاب بهترین نقطه برش برای یک تست تشخیصی با استفاده از منحنی راک وجود دارد.





گوشه سمت چپ و بالا نزدیک است و لذا حداکثر حساسیت و ویژگی در این نقطه بدست خواهد آمد (ویژگی = ۷۸/۲۶ درصد، حساسیت = ۷۳/۹۱ درصد).

توجه

- با این روش ممکن است بیش از یک نقطه برش پیدا شود و در نتیجه انتخاب بین آنها چالش برانگیز شود.
- این روش اولویت برابر به حساسیت و ویژگی در ارزیابی یک آزمون تشخیصی می دهد. گاهی اوقات هزینه تست غربالگری بالاست و بیماری مربوطه نادر است که در این شرایط حساسیت و ویژگی برای تعیین بهترین نقطه برش اولویت برابر نخواهند داشت. بنابراین در مواردی که هزینه های غربالگری و میزان شیوع در کاربرد تست تاثیرگذار باشند به ندرت از این منحنی استفاده می شود.

تقدیر و تشکر:

از زحمات همکاران گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که صمیمانه در تهیه این مقاله آموزشی یاری رسان بوده اند سپاسگزاریم.

سهم نویسندگان:

تمامی نویسندگان معیارهای استاندارد نویسندگی بر اساس پیشنهادات کمیته بین المللی ناشران مجلات پزشکی را دارا بودند.

تضاد منافع:

مقاله حاضر برگردان فارسی مقاله ای با عنوان "Evidence Based Emergency Medicine; Part 5 Receiver Operating Characteristic Curve and Area under the Curve" می باشد که با موافقت سردبیر هر دو مجله به چاپ رسیده است (۹).

منابع مالی:

هیچ گونه کمک مالی برای انجام این پروژه دریافت نشده است.

روش اول
بالاترین نقطه در گوشه سمت چپ و بالای نمودار نشان دهنده نقطه ای با حساسیت و ویژگی ۱۰۰ درصد است. بنابراین نزدیکترین نقطه بر روی منحنی به نقطه گوشه سمت چپ و بالای نمودار دارای بالاترین حساسیت و ویژگی خواهد بود. برای تعیین نزدیکترین نقطه، باید فاصله بین هر نقطه و گوشه بالا و سمت چپ اندازه گیری و نزدیکترین نقطه به عنوان بهترین نقطه برش انتخاب شود. برای اندازه گیری فاصله هر نقطه از گوشه بالا سمت چپ، می توانیم از معادله زیر استفاده کنیم. نقطه با کوتاهترین فاصله باید به عنوان بهترین نقطه برش انتخاب شود.

$$Distance = \sqrt{[(1 - sensitivity)^2 + (1 - specificity)^2]}$$

روش دوم

روش دوم استفاده از شاخص Youden است که در آن حداکثر فاصله بین میزان مثبت واقعی (حساسیت) و میزان مثبت کاذب (۱-ویژگی) محاسبه می شود. در این روش مجموع حساسیت و ویژگی برای تمام نقاط محاسبه شده و شاخص Youden بیانگر نقطه ای است که بالاترین مقدار حساسیت + ویژگی را داشته باشد.

مثال:

در مطالعه ای که اخیراً توسط مازندرانی و همکاران منتشر شده توانایی دو سیستم امتیاز دهی TRISS و APACHE III برای پیش گویی میزان مرگ و میر بیماران ترومایی بستری شده در بخش مراقبت های ویژه مقایسه شده است (۸). شکل ۲ منحنی راک سیستم TRISS را نشان می دهد؛ همانطور که می بینید نزدیکترین نقطه این منحنی به گوشه سمت چپ و بالا در نقطه برش ۱۳/۲ است و در نتیجه حداکثر حساسیت و ویژگی در این نقطه بدست آمده است (حساسیت = ۷۶/۵۲ درصد، ویژگی = ۹۵/۶۵ درصد).

شکل ۳ منحنی راک سیستم APACHE III را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می کنید این منحنی در نقطه برش ۵۱ بیش از هر نقطه دیگری به

منابع:

1. Baratloo A, Safari S. Evidence Based Medicine; Simple Definition and Calculation of Accuracy, Sensitivity, and Specificity. Iranian Journal of Emergency Medicine. 2015;2(2):105-7.
2. Safari S, Baratloo A. Evidence Based Medicine; Positive and negative predictive values of diagnostic tests. Iranian Journal of Emergency Medicine. 2015;2(3):147-9.
3. Safari S, Baratloo A. Positive and negative predictive values of diagnostic tests. Iranian Journal of Emergency Medicine. 2015;2(3):9499-.
4. Safari S, Baratloo A. Evidence Based Medicine; Pre and Post test Probabilities and Fagan's Nomogram. Iranian Journal of Emergency Medicine. 2016;3(1):44-6.
5. Kumar R, Indrayan A. Receiver operating characteristic (ROC) curve for medical researchers. Indian pediatrics. 2011;48(4):277-87.
6. Altman DG, Bland JM. Diagnostic tests 3: receiver operating characteristic plots. BMJ: British Medical Journal. 1994;309(6948):188.
7. Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. Acta paediatrica. 2007;96(5):644-7.
8. Mazandarani PD, Heydari K, Hatamabadi H, Kashani P, Danesh YJ. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) III Score compared to Trauma-Injury Severity Score (TRISS) in Predicting Mortality of Trauma Patients. Emergency. 2016;4(2):88.
9. Safari S, Baratloo A, Elfil M, Negida A. Evidence Based Emergency Medicine; Part 5 Receiver Operating Curve and Area under the Curve. Emergency. 2016;4(2):111